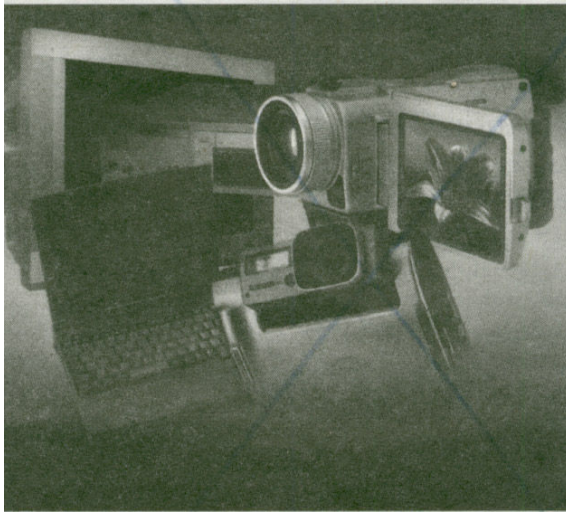


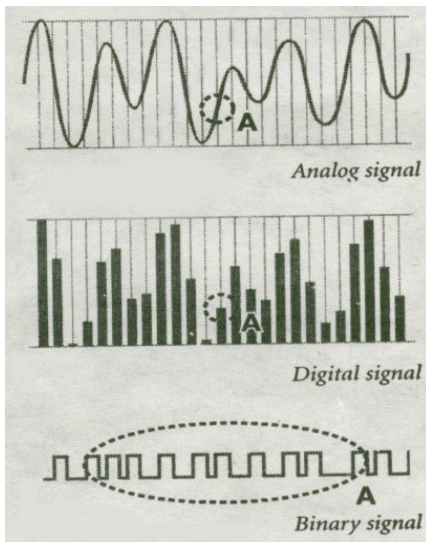
۱-۶) اصول ویدئو

چیزهای زیادی در مورد فن آوری ویدئو وجود دارد که باید دانست. صنایعی وجود دارند که به طور کامل بر روی جنبه های حرفه ای فیلم و ویدئو، همچون دوربین ها، ابزارهای ذخیره سازی و روش های انتقال و تبدیل ویدئو متمرکز شده اند. اما نباید از گستردگی صنعت ویدئو واهمه داشت. از هنگامی که این صنعت به دنیای کامپیوترهای رومیزی مهاجرت کرده است فرآیند تولید تصاویر با کیفیت عالی به طور قابل ملاحظه ای آسان شده و با حداقل آگاهی از مبانی فنی موضوع می توان در این زمینه کار کرد. گرچه این مقاله تمام موارد را به شما نخواهد گفت اما خلاصه ای از اصول اولیه در اختیار شما قرار خواهد داد که می تواند به عنوان مرجع مورد استفاده قرار گیرد.



مقایسه ویدئوی آنالوگ و دیجیتال

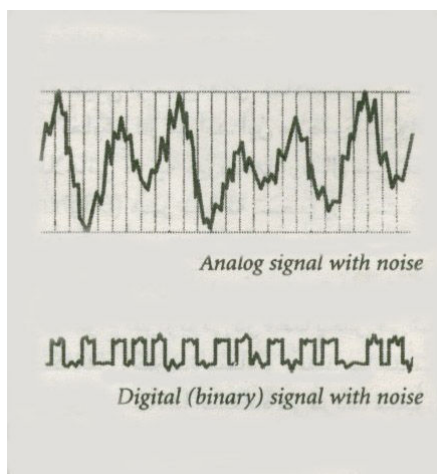
یکی از نخستین چیزهایی که باید بدانید تفاوت ویدئوی آنالوگ و دیجیتال است. دستگاه تلویزیون شما یک وسیله آنالوگ است. تصویر ویدئویی که این وسیله نمایش می دهد یک سیگنال آنالوگ است که از طریق آنتن یا کابل ویدئو به آن انتقال می یابد. «سیگنال های آنالوگ» از شکل موج های (wave forms) متغیر و به هم پیوسته تشکیل شده اند. به عبارت دیگر مقدار سیگنال در هر لحظه معین می تواند هر مقداری در محدوده مجاز میان حداقل و حداکثر قابل قبول برای آن باشد. در مقابل «سیگنال های دیجیتال» مقادیر معین و دقیقی هستند که در فواصل زمانی مشخص بر روی منحنی انتخاب می شوند.



آن نوع از سیگنال دیجیتال که توسط کامپیوتر استفاده می شود. اصطلاحاً باینری یا دودویی نامیده می شوند و معرف این مقادیر به عنوان رشته ای از مقادیر حداقل و حداکثر است. مقدار حداقل توسط عدد صفر و مقدار حداکثر توسط عدد یک مشخص می شود.

از آن پس این رشته صفر و یک ها می توانند در گیرنده سیگنال به عنوان اعدادی که نمایانگر اطلاعات اولیه (صورت اصلی سیگنال) می باشند تفسیر می گردند. سیگنال های دیجیتال مزایای زیادی دارند. یکی از مهم ترین مزایا کیفیت بالا در حین انتقال سیگنال- در مقایسه با سیگنال آنالوگ- می باشد.

هنگام کار با سیگنال آنالوگ، برای دستگاه گیرنده هیچ راهی برای تمیز دادن سیگنال اصلی اولیه نویز (noise) و سیگنالهای مزاحمی که حین انتقال یا همانند سازی (Duplication) یا ساختن یک کپی از فیلم عین نمونه اولیه) مقدار این نویز با نویزهای قبلی جمع می شود و به طور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. در نتیجه کیفیت پایینی بدست می آید که باعث افت کیفی کل فرآیند تولید تصاویر می شود. اما در سیگنال های دیجیتالی با سهولت بالایی می توان سیگنال های مزاحم را از اطلاعات اولیه تشخیص داد. در نتیجه یک سیگنال دیجیتال را می توان بارها انتقال داد، تبدیل کرد و یا از روی آن کپی های متعددی ساخت بدون این که در کیفیت آن افت قابل توجهی به وجود بیاید.



دنیای امروز ویدئو در حال یک گذر مهم از روش های دیجیتال است. این گذار در تمام سطوح این صنعت در حال وقوع است. در صنعت شبکه های تلویزیونی، استانداردهای پایه گذاری شده است و ایستگاه های تلویزیونی به استفاده از فن آوری تلویزیون دیجیتال یا (DTV) روی آورده اند. هم اکنون بسیاری از منازل سیگنال های ماهواره ای دیجیتال یا کابل های تلویزیونی دیجیتال را دریافت می کنند. صنعت ویرایش ویدئو از دنیای آنالوگ «ویرایش نوار به نوار» به دنیای «ویرایش غیر خطی» (NLE) دیجیتال جابجا شده است. برخی از بینندگان در منازل تصاویر شفاف صفحات نمایش کریستالی بر روی DVD Player ها استفاده می کنند. در این بازار لوازم الکترونیکی خانگی، دوربین های ویدئویی دیجیتال کیفیت قابل توجهی را با قیمت های مناسب در اختیار قرار می دهند. مزایای استفاده از یک کامپیوتر برای فعالیت های مربوط به تولید محصولات ویدئویی مانند ویرایش غیر خطی، بی شمار است. روش سنتی ویرایش نوار به نوار مانند استفاده از ماشین تایپ برای نوشتن یک نامه به نظر می رسد. اگر شما بخواهید یک قطعه ویدئویی را در ابتدای یک کار (قطعه دیگری که قبلاً آماده کرده اید) قرار بدهید باید همه چیز را از اول شروع کنید، در حالی که ویرایش رومیزی ویدئو (Desktop Video) یا ویرایش ویدئو به کمک کامپیوترهای معمولی) به شما امکان جابجا کردن تصاویر را (مانند روشی که حین نوشتن توسط یک نرم افزار واژه پرداز به کار می برید) به راحتی می دهد.

شما می توانید فایل پروژه ویدئویی خود را به آسانی بارها و بارها ویرایش کنید و قطعات متعدد موسیقی و جلوه های ویژه و عنوان بندی (Titles) را در قلب پروژه خود بگنجانید.

سرعت فریم (Frame Rate) و دقت تصاویر (Resolution)

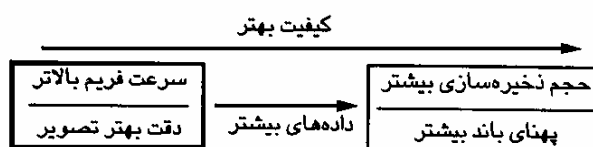
وقتی رشته ای از تصاویر پشت سر هم در مقابل چشم انسان به نمایش در می آیند، اتفاق شگفت انگیزی رخ می دهد. اگر سرعت عبور تصاویر از جلوی چشم به اندازه کافی زیاد باشد، به جای دیدن هر تصویر به صورت جداگانه یک انیمیشن (تصویر متحرک) نرم و پیوسته مشاهده خواهیم کرد. این پدیده اساس فیلم و ویدئو می باشد. تعداد تصاویری که در واحد زمان (ثانیه) نمایش داده می شوند «سرعت فیلم» (Frame Rate) نامیده می شود. حداقل سرعتی به اندازه ۱۰ فریم بر ثانیه لازم است تا تصاویر را متحرک احساس کنیم. سرعت فریم بالاتر سبب نرم تر شدن حرکت تصاویر می شود. فیلم هایی که شما در سینما مشاهده می کنید که با سرعت ۲۴ فریم بر ثانیه بر روی پرده سینما به نمایش در می آیند. فیلم هایی که در تلویزیون مشاهده می کنید با سرعت حدوداً ۳۰ فریم در ثانیه بسته به کشور محل زندگی شما و استانداردهای آن جا به نمایش در می آیند کیفیت فیلم هایی که تماشا می کنید نه تنها به سرعت فریم بستگی دارد بلکه مقدار اطلاعاتی که در هر فریم وجود دارد نیز یک عامل تعیین کننده است. این عامل با نام resolution یا «دقت تصویر» شناخته می شود.

به طور معمول دقت تصویر توسط تعداد کوچکترین عناصر تشکیل دهنده ی تصویر (Pixel) که بر روی صفحه نمایش قرار دارند معین می شود. این مقدار به صورت حاصل ضرب تعداد نقاط (Pixel) افقی (یک سطر) در تعداد نقاط عمودی (یک ستون) مثلاً ۶۴۰×۴۸۰ یا ۷۲۰×۴۸۰ بیان می شود. دقت بالاتر در یک تصویر، کیفیت بالاتری را موجب می شود. شما ممکن است احساس کنید که باید با طیف وسیعی از resolution و frame rate کار کنید. به عنوان مثال اگر در حال تولید یک فیلم ویدئو هستید که قرار است بر روی نوار VHS, CD-ROM یا سایت وب قرار گیرد در آن صورت لازم خواهد بود خروجی فیلم خود را با سه سرعت و دقت متفاوت فراهم کنید. سرعت فریم و دقت در فرایند ویرایش و تولید فیلم به صورت دیجیتال بسیار مهم هستند چرا تعیین می کنند چه مقدار داده (data) برای انتقال و ذخیره سازی لازم است تا فیلم شما برای دیدن آماده شود. در اغلب موارد ناگزیر به انتخاب یکی از دو گزینه هستید: کیفیت ویدئوی مطلوب تر و یا تأمین شرایط و ملزومات ناشی از محدودیت های پهنای باند (bandwidth) و حجم ذخیره سازی (storage). معمولاً باید به بهای به دست آوردن یکی از این دو حالت دیگری را کنار گذاشت.

ویدئوی Interlace و غیر Interlace

اگر قرار است فیلم شما بر روی یک دستگاه تلویزیون استاندارد (منظور غیر از تلویزیون های دیجیتال و صفحه ی مانیتور و صفحه ی مانیتور کامپیوتر می باشد) به

نمایش در آید ، در آن صورت نکته ی دیگری را نیز باید در مورد سرعت فریم ویدئو بدانید. تلویزیون های استاندارد (غیر دیجیتال) یک تصویر ویدئویی را به صورت interlace (اینترلیس) نمایش می دهند . یک پرتو الکترونی پشت صفحه ی نمایش تصویر را به طور متناوب جاروب (scan) می کند (می پیماید و به لایه ای از جنس فسفر برخورد می کند ؛ در نتیجه از فسفرها نور تابش می شود و ما حاصل آن را می بینیم .



شدت پرتو الکترونی ، شدت نوری که از صفحه اصلی تابیده می شود را کنترل می کند . مدت زمان معینی طول می کشد تا یک پرتو الکترونی عرض هر کدام از خطوط صفحه نمایش را طی می کند ، و به پائین صفحه برسد و مجدداً به بالای صفحه ی نمایش باز گردد . هنگامی که تلویزیون ها برای اولین بار اختراع شدند مدت زمان درخشش فسفرها در هر بار برخورد پرتو الکترونی ، بسیار کوتاه بود . نتیجتاً زمانی که به نظر می رسید پرتو الکترونی در حال پویش پائین صفحه ی نمایش است ، فسفرهای بالای صفحه شروع به تاریک شدن می نمودند . برای غلبه بر این مشکل ، مهندسان تلویزیون آن زمان تلویزیون ها را با یک سیستم اینترلیس طراحی کردند . این به آن معنی بود که در هر بار جاروب صفحه نمایش تنها یکی از دو گروه خطوط افقی « فرد » یا « زوج » پویش می شدند و در دفعه ی بعدی گروه دیگر خطوط توسط پرتو الکترونی جاروب می گردیدند .

در واقع به این ترتیب هنگامی که تلویزیون های تصویری با سرعت ۳۰ فریم بر ثانیه را نمایش می دهد ، با سرعت دو برابر این مقدار در حال جاروب صفحه نمایش است . این عمل ، یعنی پوشش خطوط فرد و زوج تصویر ، سیستم ویدئویی اینترلیس نامیده می شود . چرا این موضوع اهمیت دارد ؟ تصور کنید که در حال تماشای فیلمی از یک پرواز یک توپ هستید . در اولین یک شصتم $\frac{1}{6}$ ثانیه ، تلویزیون تمام خطوط زوج تصویر توپ را در یک لحظه خاص نمایش می دهد . از آن جایی که توپ به حرکت خود ادامه می دهد خطوط فرد صفحه ی نمایش که در یک شصتم بعدی ترسیم می شوند ، بقیه تصویر توپ را با یک جابه جایی اندک نشان می دهند . اگر شما از کامپیوتر برای خلق یک انیمیشن یا متن متحرک استفاده می کنید ، نرم افزار مورد استفاده شما باید قادر به محاسبه ی تصاویر برای این دو دسته از خطوط برای هر فریم از ویدئو باشد تا بتوان به یک حرکت نرم دست یافت .

نرم افزارهایی چون Adobe premiere و Adobe After Effects قادر به حل این مسأله هستند. این موضوع تنها هنگامی که قرار باشد فیلم شما بر روی دستگاه های تلویزیون استاندارد نمایش داده شود اهمیت دارد و هنگام نمایش بر روی صفحه مانیتور کامپیوتر (که از سیگنال های ویدئو غیر اینترلیس استفاده می کنند) مهم نیست .

رنگ های RGB و YCC :

اکثر ما با مفهوم رنگ RGB آشنائی داریم . این اصطلاح به عناصر قرمز (R) ، سبز (G) و آبی (B) یک رنگ اشاره می کند . مانیتور کامپیوتر رنگ ها را به رنگ ها را به صورت RGB نمایش می دهد . هر پیکسل از آن چه ما مشاهده می کنیم در واقع حاصل نوری است که از درخشش سه نقطه ی فسفری آبی ، سبز و قرمز بسیار اندک به هم به دست آمده است . از آن جا که این سه نقطه فسفر به یکدیگر بسیار نزدیکند چشم ما نور حاصل از آنها در هم می آمیزد و نتیجه را به صورت یک نقطه همتا با رنگ مشخص می بیند . سه عنصر اساسی رنگ در نور - یعنی قرمز ، سبز و آبی - اغلب به عنوان کانال های یک تصویر کامپیوتری شناخته می شوند .

کامپیوترهای اطلاعات مربوط به رنگ ها را به صورت داده های ۸ بیتی برای هر یک از این سه عنصر رنگی ذخیره می کنند و انتقال می دهند . با این ۲۴ بیت اطلاعات بیش از یک میلیون تنوع رنگ برای هر پیکسل قابل نمایش است (۲ به توان ۲۴) این روش نمایش تصاویر اصطلاحاً « رنگ ۲۴ بیتی » نامیده می شود .

تلویزیون ها نیز تصاویر ویدئویی را با فسفرهای قرمز ، سبز و آبی نمایش می دهند . با این وجود ، دستگاه های تلویزیون سیگنال ها را با فرمت RGB انتقال نمی دهند (یا ذخیره

نمی کنند) . چرا ؟

هنگامی که تلویزیون برای اولین بار اختراع شد در حالت سیاه و سفید کار می کرد . اصطلاح سیاه و سفید شاید تا حدودی گمراه کننده باشد ، چرا که در واقع طیفی از سایه های خاکستری میان سفید کامل و سایه مطلق به نمایش در می آید . این موضوع در واقع بیانگر آن است که تنها اطلاعاتی که به گیرنده ها ارسال می شود میزان روشنایی (Brightness) هر نقطه ی تصویر است که Luminance (لومینانس) نیز نامیده می شود . هنگامی که تلویزیون رنگی به وجود آمد ، ضرورت داشت که تصاویر رنگی که به صورت امواج تلویزیونی در فضا پخش می شد قابل مشاهده بر روی دستگاه های گیرنده سیاه و سفید باشد تا میلیون ها نفر از مردم که از این دستگاه ها استفاده می کردند مجبور به دور انداختن دستگاه هایی که تا آن زمان داشتند نشوند . گذر به فن آوری جدیدی نیاز زمان بیشتری داشت و تدریجی بود . بنابراین به جای ارسال تصاویر با فرمت RGB آن ها باید با فرمت دیگری که YCC نامیده می شود ارسال می شدند . (هنوز هم می شوند) . Y همان میزان روشنایی یا لومینانس در دستگاه های تلویزیون سیاه و سفید است . دو C نمایانگر تصاویر رنگی تصویر هستند . این دو عنصر رنگی تعیین کننده ی hue (رنگ) یک پیکسل هستند . به این ترتیب هم پشتیبانی حالت رنگی و هم سازگاری با فرمت سیاه و سفید توأمأ حاصل شد . آیا شما نباید نگران این تفاوت میان فرمت های RGB و YCC باشید ؟

در اغلب کاربردها نیازی نیست به این مسأله فکر کنید چرا که خوشبختانه نرم افزارهایی مانند Adobe premiere و Adobe After Effects قادر به میکس و در هم آمیختن قطعات ویدئویی یا فرمت های مختلف بدون هیچ مشکلی هستند . اما به هر حال دانستن این نکات ارزش دارد چرا که مهارت های اولیه را در کار با ویدئو به شما آموزش می دهد و شما را برای روبرو شدن با چالش های پیچیده تر فنی و حرفه ای مانند ترکیب و نمونه برداری رنگ ها (Color Sampling & Composition) آماده می کند .

فرمت های ویدئوی آنالوگ :

از یک دیدگاه همه ی فیلم های ویدئو در آینده دیجیتال خواهند بود ، همان طور که به طریقه ی مشابهی بیشتر آثار موسیقی به روش دیجیتال تولید ، ویرایش و توزیع (از طریق CD و وب) می شوند . این تحولات در حال وقوع هستند اما این به آن معنا نیست که شما می توانید دنیای ویدئوی آنالوگ را نادیده بگیرید . بسیاری از ابزارهای حرفه ای کار با ویدئو هنوز آنالوگ هستند . دهها میلیون دوربین خانگی و دستگاه های پخش ویدئو • مانند دستگاه های VHS) نیز چنینند . شما باید اصول ویدئوی آنالوگ را بدانید . به دلیل مشکلات ناشی از حضور نویز در ویدئوی آنالوگ (که قبلاً به آن اشاره شده) ، نوع اتصال میان ابزارهای آنالوگ اهمیت بسیار زیادی دارد .

سه نوع اتصال ویدئویی آنالوگ وجود دارد :

Composite : ساده ترین نوع اتصال آنالوگ که از طریق کابل Composite فراهم

می شود . این کابل از یک سیم تک رشته ای برای انتقال سیگنال ویدئو استفاده می کند .
اطلاعات مربوط به روشنایی و رنگ با یکدیگر مخلوط شده و به طوذ همزمان انتقال داده
می شوند . چون در این حالت دو سیگنال رنگ و روشنایی با هم ترکیب می شوند
پائین ترین کیفیت به دست می آید .

S-Video : کیفیت بالاتر در ویدئوی آنالوگ از طریق اتصال S-Video به دست

می آید . این نوع کابل از دو رشته سیم استفاده می کند که یکی برای سیگنال رنگ
ترکیب شده و دیگری برای سیگنال لومینانس استفاده می شوند .

Component : بهترین نوع اتصال آنالوگ ، سیستم ویدئویی Component است

که در آن هر یک از سه مؤلفه سیگنال YCC کابل خود را دارد .
از کجا بدانیم از کدام اتصال باید استفاده کنیم ؟ معمولاً هر چه کیفیت فرمت ضبط ویدئو
بالاتر باشد ، به اتصال با کیفیت بهتری نیاز داریم . جدول ۱ فرمت های ابتدایی ویدئوی
آنالوگ رادر کنار انواع اتصالات آنالوگ معمول فهرست کرده است .

| نوع فرمت | نوع اتصال | کیفیت | کاربرد مناسب |
|-------------|-----------|----------|---------------------------------|
| VHS | Composite | خوب | ویدئوی خانگی |
| S-VHS, Hi-8 | S-Video | خیلی خوب | کاربردهای تجاری و صنعتی |
| BetaSP | Component | عالی | کاربردهای صنعتی ، پخش تلویزیونی |

جدول ۱- فرمت های متداول ویدئوی آنالوگ و اتصالات مربوطه

استانداردهای پخش تلویزیونی (Broadcasting) :

سه استاندارد مهم تلویزیونی در سراسر جهان وجود دارد که با اسامی NTSC , PAL , SECAM شناخته می شوند. اغلب نیازی نیست که نگران تفاوت این استانداردها باشیم. دوربین ها ، تلویزیون ها و ابزارهای ویدئویی که شما در کشور خود می خرید با استانداردهای آن کشور مطابقت خواهد داشت. با این حال این مسأله می تواند هنگامی که یک محصول ویدئویی برای مصرف بین المللی تولید می کنید یا هنگامی که مایلید محتوایی به زبان خارجی در کل کار خود داخل کنید یکی از دغدغه های شما باشد شما این امکان را دارید که این استانداردهای را به یکدیگر تبدیل کنید ولی به دلیل تفاوت سرعت فریم و دقت تصاویر ، کیفیت ممکن یک مسأله در این فرایند خواهد بود. وجود استانداردهای متفاوت ویدئویی هم به دلایل فنی و هم دلایل سیاسی است. جدول ۲ استانداردهای عمده ی دنیا را نشان می دهد.

| فرمت پخش | کشورها | خطوط افقی | سرعت فریم |
|----------|--|-----------|---------------------|
| NTSC | آمریکا ، کانادا ، ژاپن ، کره و مکزیک | ۵۲۵ خط | ۲۹/۹۷ فریم بر ثانیه |
| PAL | استرالیا ، چین ، بیشتر کشورهای اروپا و آمریکای جنوبی | ۶۲۵ خط | ۲۵ فریم بر ثانیه |
| SECAM | فرانسه ، خاورمیانه ، بیشتر کشورهای آفریقایی | ۶۲۵ خط | ۲۵ فریم بر ثانیه |

SECAM تنها برای پخش تلویزیونی استفاده می شود. در کشورهایی که استاندارد SECAM را به کار می گیرند از سیستم PAL برای دوربین های و ابزارهای پخش استفاده می شود. توجه کنید که استانداردهای ویدئویی متفاوت از فرمت نوارهای ویدئو هستند. به عنوان مثال فرمت VHS می تواند حاوی یک فیلم ویدئو با استاندارد NTSC یا PAL باشد.

وارد کردن فیلم ویدئو به داخل کامپیوتر :

از آنجا که کامپیوترها تنها اطلاعات باینری (دیجیتال) را می فهمند، هر نوع ویدئویی که شما مایل به کار با آن هستید باید ابتدا فرمت دیجیتال تبدیل شود.

« منبع آنالوگ » :

دوربین های فیلمبرداری سنتی معمول به طور ساده آن چه را که در دنیای واقعی می بینند و می شنوند با فرمت آنالوگ ضبط می کنند. بنابراین اگر با یک دوربین ویدئویی آنالوگ یا سایر منابع آنالوگ مانند نوارهای ویدئو کاست کار می کنید، نیاز به یک ابزار ضبط دیجیتالی ویدئو (video capture) خواهید داشت که بتوانید ویدئوی آنالوگ ورودی دیجیتال کند (Digitizing). این کار معمولاً توسط یک کارت video capture که بر روی کامپیوتر شما نصب می شود انجام خواهد شد. تفاوت میان این کارت ها در نوع سیگنال هایی است که به عنوان ورودی قبول می کنند (مانند composite و component).

همچنین کیفیت ویدئوی دیجیتال شده متفاوت خواهد بود. فرایند دیجیتالی کردن تصویر می تواند توسط نرم افزاری مانند Adobe premiere انجام شود. پس از آن که این عمل خاتمه یافت، فایل ویدئو را می توان توسط نرم افزاری مانند Adobe premiere یا Adobe After Effectc دست کاری کرد. پس از این عمل ویرایش فیلم انجام شد می توان از آن برای مصارف عمومی گوناگون خروجی گرفت. این خروجی می تواند با فرمت دیجیتال باشد (مثلاً برای وب) و یا مجدداً آن را به فرمت آنالوگ (مثلاً VHS یا Beta-SP) برگرداند.

« منبع دیجیتال » :

اخیراً دوربین های فیلمبرداری دیجیتال به طور گسترده ای در دسترس قرار گرفته و استفاده می شوند. دوربین های دیجیتال آن چه را که می بینند در جا، داخل دوربین، به زبان دیجیتال ترجمه می کنند و ذخیره می سازند. بنابراین کامپیوتر شما می تواند با این اطلاعات دیجیتال که مستقیماً به آن وارد می شود کار می کند. اغلب دوربین های دیجیتال از یک فرمت به نام DV استفاده می کنند. برای این که سیگنال DV را از دوربین به داخل کامپیوتر ببریم به فرایند ساده تری نسبت به انتقال ویدئوی آنالوگ نیاز است چرا که دیگر نیازی به دیجیتال کردن سیگنال ورودی نیست. در نتیجه تنها چیزی که نیاز است راهی است که بتوان از طریق آن میان دوربین و کامپیوتر ارتباط برقرار کرد.

اتصال متداول در این زمینه واسطه (interface) موسوم به "IEEE ۱۳۹۴" است. این موضوع در بخش بعدی توضیح داده شده است.

فشرده سازی ویدئو:

چه از یک کارت capture استفاده کنید چه از دوربین های فیلمبرداری دیجیتال، در اغلب موارد، هنگامی که سیگنال ویدئو به فرمت دیجیتال تبدیل می شود، فشرده نیز می گردد. فشرده سازی عملی ضروری است چرا که مقدار داده های فشرده نشده در مقایسه با داده های فشرده بسیار زیاد است. تنها یک فریم از یک فیلم ویدئوی فشرده نشده یک مگابایت جا برای ذخیره شدن اشغال می کند. شما می توانید این موضوع را با ضرب کردن دقت افقی (۷۲۰ پیکسل) در دقت عمودی (۴۸۰ پیکسل) و ضرب کردن حاصل در عدد ۳ برای اطلاعات رنگ RGB محاسبه کنید. در یک سرعت استاندارد برابر با ۲۹/۹۷ فریم بر ثانیه این مقدار حدود ۳۰ مگابایت برای هر ثانیه از ویدئوی فشرده نشده خواهد بود. بنابراین به ازای هر دقیقه از فیلم فشرده نشده، ۱/۵ گیگابایت اطلاعات باید ذخیره شود! برای کار با چنین فیلم فشرده نشده ای به یک آرایه ی گران قیمت و سریع از دیسک ها نیاز خواهد بود تا بتواند چنین حجم عظیمی از داده ها را با سرعت کافی به پردازنده ی کامپیوتر شما تحویل دهد. هدف نهائی تئوری فشرده سازی کاهش حجم داده های در عین حفظ کیفیت تصویر در حد بالا است. میزان فشرده سازی به چگونگی استفاده از محصول نهائی بستگی دارد.

فرمت DV سیگنال اولیه را با نسبت پنج به یک فشرده می سازد در حالی که فایل ویدئویی که قرار است بر روی سایت های وب به نمایش درآید ممکن است ۵۰ برابر یا بیشتر فشرده شود (حجم خروجی یک پنجاهم فایل اولیه باشد) .

انواع فشرده سازی :

روش های بسیار متفاوتی برای فشرده سازی ویدئو وجود دارد . یک روش ساده ، کاهش اندازه ی ابعاد تصویر در هر فریم است . تعداد پیکسل های یک تصویر با ابعاد ۲۴۰*۳۲۰ تنها یک چهارم تعداد پیکسل های یک تصویر ۴۸۰*۶۴۰ است . سرعت فریم های یک فایل ویدئو را نیز کاهش داد یک فیلم ویدئو با سرعت ۱۵ فریم بر ثانیه به اندازه ی نصف فیلم با سرعت ۳۰ فریم بر ثانیه حجم دارد . با این حال چنین طرحی از فشرده سازی هنگامی که بخواهیم خروجی را بر روی یک مانیتور تلویزیونی با دقت (Resolution) و سرعت فریم بالا نمایش دهیم کارساز نخواهد بود . چیزی که ما نیاز داریم روش دیگری برای دستیابی به یک خروجی فشرده شده است . تحقیقات نشان داده شده است که چشم انسان به تغییرات روشنائی تصویر بیش از تغییرات رنگ آن حساس است . تقریباً اغلب روش های فشرده سازی از این خصلت رفتاری چشم انسان بهره می برند . این روش متکی به دور انداختن مقدار زیادی از اطلاعات مربوط به رنگ در تصاویر است . از آنجا که این نوع فشرده سازی در مقیاس وسیعی به خدمت گرفته نمی شود ، عموماً غیر قابل تشخیص است .

ولی در واقع حتی در تصاویر ویدئویی فشرده نشده و با کیفیت بالایی که توسط شبکه های تلویزیونی پخش می شود نیز مقداری از اطلاعات رنگ حذف شده است. هنگامی که هر فریم به طور جداگانه فشرده می شود، اصطلاح « فشرده سازی inter-frame » به کار می رود. اما برخی از سیستم های فشرده سازی ویدئو از روشی بهره می گیرند که « فشرده سازی inter-frame » نام دارد. تکنیک inter-frame از این واقعیت استفاده می کند که ممکن است تصویر یک فریم بسیار شبیه تصویر فریم های مجاور آن باشد، بنابراین به جای ذخیره کردن کل فریم می توانیم تنها تفاوت یا اختلاف آن با فریم قبلی اش را ذخیره کرد.

اصطلاح فشرده سازی (compression) و عدم فشرده سازی (decompression) گاهی codec نامیده می شود. codec ها ممکن است به صورت سخت افزاری پیاده سازی شده باشد - مانند آن چه که در دوربین های فیلمبرداری DV یا کارت های capture وجود دارد - یا به صورت نرم افزاری باشند. برخی از انواع فشرده سازی از یک نسبت ثابت در طول فرایند استفاده می کنند و در نتیجه نرخ داده ها ثابت است. بعضی دیگر هر فریم را بسته به محتوای آن به اندازه متفاوتی فشرده می سازند که منجر به یک نرخ داده متغیر در طول کل قطعه فیلم می شوند. بعضی از تکنیک های فشرده سازی به شما اجازه می دهند که پارامترهای کیفیت را که نرخ داده ها را کنترل می کنند، تنظیم کنید. چنین پارامترهای قابل تنظیم هنگام ویرایش فیلم سودمند خواهند بود.

به عنوان مثال شما ممکن است بخواهید حجم زیادی فیلم ویدئویی را با کیفیت capture کنید تا کل کار را برای سهولت عمل ویرایش و زمان بندی داشته باشیم و سپس آن لحظاتی از فیلم را که مایلیم کیفیت بالایی داشته باشند، دوباره capture کنید. این روش به شما امکان ویرایش مقدار زیادی از اطلاعات ویدئویی را بدون نیاز به حجم زیاد برای ذخیره سازی کل کار با کیفیت بالا، می دهد. جدول ۳ بعضی از codec های نمونه و کاربردهای آنها را نشان می دهد.

| فرمت | دقت | نوع فشرده سازی | نرخ داده ها | کاربرد |
|--------|---------|--------------------------|---------------|------------------------------|
| MJPEG | ۷۲۰*۴۸۶ | Intra-frame | ۰,۵-۲۵MB/Sec | عمومی |
| MPEG-۱ | ۳۵۲*۲۴۰ | Intra-frame | ۰,۱-۰,۶MB/Sec | CD-وب |
| MPEG-۲ | ۷۲۰*۴۸۰ | Intra-frame, Intra-frame | ۰,۱-۲MB/Sec | DVD و تلویزیون ماهواره ای |
| DV | ۷۲۰*۴۸۰ | Intra-frame | ۳,۵MB/Sec | خانگی، صنعتی و پخش تلویزیونی |
| D۱ | ۷۲۰*۴۸۶ | ————— | ۲۵MB/Sec | پخش تلویزیونی |